



(2)

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 102 13 632 A 1

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 03 C 4/00**  
C 03 C 3/112  
C 03 C 3/089  
C 03 C 3/064

⑯ Aktenzeichen: 102 13 632.7  
⑯ Anmeldetag: 27. 3. 2002  
⑯ Offenlegungstag: 13. 3. 2003

DE 102 13 632 A 1

⑯ Innere Priorität:

101 41 116.2 22.08.2001

⑯ Erfinder:

Fechner, Jörg Hinrich, Dr., 55118 Mainz, DE;  
Zimmer, José, Dr., 55218 Ingelheim, DE

⑯ Anmelder:

Schott Glas, 55122 Mainz, DE

⑯ Vertreter:

Dr. Weitzel & Partner, 89522 Heidenheim

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Antimikrobielles, entzündungshemmendes, wundheilendes Glas und dessen Verwendung

⑯ Die Erfindung betrifft ein entzündungshemmend und  
wundheilend wirkendes Glas, wobei das Glas die nachfol-  
genden Komponenten umfaßt:

20-80 Gew.-% SiO<sub>2</sub>  
0-40 Gew.-% Na<sub>2</sub>O  
0-40 Gew.-% K<sub>2</sub>O  
0-40 Gew.-% Li<sub>2</sub>O  
0-40 Gew.-% CaO  
0-40 Gew.-% MgO  
0-40 Gew.-% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
0-1 Gew.-% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
0-40 Gew.-% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

DE 102 13 632 A 1

## Beschreibung

- [0001] Die Erfindung betrifft ein antimikrobielles, entzündungshemmendes, wundheilendes Glas sowie ein Glaspulver, umfassend ein derartiges Glas.
- 5 [0002] Entzündungshemmende wundheilende Gläser sind aus nachfolgenden Schriften bekannt geworden:
- US 5,834,008  
WO 0015167  
WO 0066086
- 10 [0003] Die entzündungshemmenden und wundheilenden Gläser gemäß dem Stand der Technik umfassen sämtlich bioaktive Gläser.
- [0004] Bei den aus den obengenannten Schriften bekannten bioaktiven Gläsern mit entzündungshemmender Wirkung umfaßt das bioaktive Glas einen signifikanten Phosphoranteil > 1 Gew.-%.
- 15 [0005] Die wesentlichen Eigenschaften von bioaktivem Glas sind dem Fachmann bekannt und beispielsweise in der US-A 5,074,916 beschrieben. Danach unterscheidet sich bioaktives Glas von herkömmlichen Kalk-Natrium-Silikat-Gläsern dadurch, daß es lebendes Gewebe bindet.
- [0006] Bioaktives Glas bezeichnet ein Glas, das eine feste Bindung mit Körpergewebe eingeht, wobei eine Hydroxyl-Apatitschicht ausgebildet wird.
- 20 [0007] Nachteilig an den bioaktiven Gläsern ist der hohe Phosphoranteil, der beim Erschmelzen der Gläser zu Fertigungsproblemen führt.
- [0008] Des weiteren sind die bioaktiven Gläser aufgrund ihrer niedrigen hydrolytischen Beständigkeit nur sehr beschränkt für eine Mahlung in wäßrigen Medien geeignet.
- [0009] Die Aufgabe der Erfindung ist somit, ein entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glas bereitzustellen, das gegenüber den bioaktiven Gläsern einfacher herzustellen, toxikologisch unbedenklich sowie umweltfreundlich ist.
- 25 [0010] Des weiteren soll die Glaszusammensetzung gegenüber Hautreizungen, Hautirritationen, akuten sowie chronischen Wunden bzw. Entzündungen eine hautberuhigende, entzündungshemmende und wundheilende Wirkung zeigen, im Kontakt mit dem Menschen jedoch toxikologisch unbedenklich und insbesondere auch zum Verzehr geeignet sein.
- 30 [0011] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glas gelöst, das 20–80 Gew.-% SiO<sub>2</sub>, 0–40 Gew.-% Na<sub>2</sub>O, 0–40 Gew.-% K<sub>2</sub>O, 0–40 Gew.-% Li<sub>2</sub>O, 0–40 Gew.-% CaO, 0–40 Gew.-% MgO, 0–40 Gew.-% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0–1 Gew.-% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0–40 Gew.-% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> enthält. Bevorzugt kann das Glas auch 0–30 Gew.-% XF<sub>y</sub>, wobei X Li, Na, K, Be, Mg, Ca sein kann und y = 1 oder y = 2 ist, enthalten, und/oder 0–10 Gew.-% XJ<sub>y</sub>, wobei X Li, Na, K, Be, Mg, Ca sein kann und y = 1 oder y = 2 ist.
- 35 [0012] Das erfindungsgemäße Glas kann in großtechnischen Maßstab mit Standardverfahren hergestellt werden.
- [0013] Die Gläser gemäß der Erfindung können in Pulverform Produkten zugesetzt werden. Aufgrund ihrer hydrolytischen Beständigkeit können die Substanzen auch in wäßrigen Mahlmedien gemahlen werden.
- [0014] Zusätzlich zur entzündungshemmenden Wirkung weisen die Gläser auch noch antimikrobielle Eigenschaften auf.
- 40 [0015] Die Gläser können sehr rein hergestellt werden. Sie sind dann toxikologisch unbedenklich sowie zum Verzehr geeignet. Die Belastung durch Schwermetalle ist gering. So beträgt die Maximalkonzentration im Bereich kosmetischer Produkte vorzugsweise für Pb < 20 ppm, Cd < 5 ppm, As < 5 ppm, Sb < 10 ppm, Hg < 1 ppm, Ni < 10 ppm.
- [0016] Durch die zusätzliche antimikrobielle Wirkung kann eine Konservierung von Produkten selbst erzielt oder eine antimikrobielle Wirkung nach außen erreicht werden. Anwendungsbereiche hierfür sind zum Beispiel kosmetische Produkte, Deoproducte, Lebensmittel, Farben, Lacke, Putze, Papierhygieneprodukte, Medizinprodukte und Reiniger.
- 45 [0017] Für bestimmte Anwendungsfelder sind bewußt zugesetzte Mengen an Schwermetallen wie zum Beispiel Ag, Cu, Zn zur Erzielung eines synergistisch verstärkten antimikrobiellen und entzündungshemmenden Effektes vorteilhaft.
- [0018] Im kosmetischen Bereich spielen Hautirritationen eine wesentliche Rolle. Daher ist es vorteilhaft, wenn das entzündungshemmende und wundheilende Glas besonders hautfreundlich ist.
- 50 [0019] Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Glases ist, daß das Glas aufgrund des Schmelz- und Heißformgebungsverhaltens geeignet ist, um in entsprechenden großtechnischen Anlagen hergestellt zu werden.
- [0020] Da die Prozeßtemperaturen bzw. die Viskosität des Glases niedrig ist, können kostengünstige Werkstoffe bei Schmelze und Heißformgebung eingesetzt werden.
- [0021] Neben der Herstellung über ein Schmelzverfahren sind auch alternative Herstellungsverfahren über die Sol-Gel- oder Reaktionssinter-Route denkbar.
- 55 [0022] Überraschenderweise ergibt sich bei der erfindungsgemäßen Glaszusammensetzung eine entzündungshemmende und wundheilende Wirkung des Glases, die insbesondere bei Glaspulvern umfassend Gläser der erfindungsgemäßen Zusammensetzung extrem stark ist. Je geringer die mittlere Partikelgröße des Glaspulvers, desto höher die entzündungshemmende und wundheilende Wirkung wegen der Erhöhung der reaktiven Oberfläche des Glases.
- 60 [0023] Überraschenderweise wird diese entzündungshemmende und wundheilende Eigenschaft auch bei Gläsern gefunden, die als Halbzeug eine relativ hohe hydrolytische Beständigkeit besitzen. Mit geringer Partikelgröße und mit einer großen Oberfläche zeigt sich jedoch eine drastische Reaktivitätserhöhung, woraus durch den nachfolgend beschriebenen Ionenaustausch entzündungshemmende und wundheilende Wirkung auftritt.
- [0024] Bei den erfindungsgemäßen Gläsern werden durch Reaktionen an der Oberfläche des Glases Alkalien des Glases durch H<sup>+</sup>-Ionen des wäßrigen Mediums ausgetauscht. Die entzündungshemmende und wundheilende Wirkung beruht unter anderem auf einer Freisetzung von Ionen sowie auf Oberflächeneffekten der Partikel wie z. B. der Oberflächenladung sowie der antimikrobiellen Wirkung der Gläser auf Keime.
- 65 [0025] Ionenaustauschbare Gläser gemäß der Erfindung wirken in wäßrigen Medien entzündungshemmend und wund-

# DE 102 13 632 A 1

heilend durch Ionenaustausch zwischen einem Metallion, wie beispielsweise einem Alkali- oder Erdalkalimetallion und den H<sup>+</sup>-Ionen der wäßrigen Lösung sowie durch ionenbedingte Beeinträchtigung des Zellwachstums (osmotischer Druck, Beeinflussung von Stoffwechselvorgängen der Zellen). Wird das Glas mit der erfindungsgemäßen Zusammensetzung gemahlen, so kann ein Glaspulver erhalten werden. Gemahlene Glaspulver mit Teilchen geringer Partikelgröße und großer Oberfläche zeigen wie zuvor beschrieben eine drastische Reaktivitätserhöhung, woraus, durch den schon beschriebenen Ionenaustausch, eine starke entzündungshemmende und wundheilende Wirkung resultiert.

5

[0026] Mit Hilfe von Mahlprozessen kann das Glas zu Glaspulver mit Partikelgrößen < 100 µm erhalten werden. Als zweckmäßig haben sich Partikelgrößen < 50 µm bzw. 20 µm erwiesen. Besonders geeignet sind Partikelgrößen < 10 µm sowie kleiner 5 µm. Als ganz besonders geeignet haben sich Partikelgrößen < 2 µm herausgestellt.

10

[0027] Der Mahlprozeß kann sowohl trocken als auch mit wäßrigen und nichtwässrigen Mahlmedien durchgeführt werden.

10

[0028] Mischungen verschiedener Glaspulver aus dem Zusammensetzungsbereich mit unterschiedlichen Zusammensetzungen und Korngrößen sind möglich, um bestimmte Effekte zu kombinieren.

15

[0029] Je nach Partikelgröße, Konzentration und der Zusammensetzung des Pulvers werden pH-Werte von bis zu 13 erreicht.

15

[0030] Mischungen von Glaspulvern mit unterschiedlichen Zusammensetzungen und Korngrößen können zur Einstellung spezieller Eigenschaften der einzelnen Glaspulver synergistisch kombiniert werden. So ist es beispielsweise möglich, die entzündungshemmende und wundheilende Wirkung des Glaspulvers durch die Partikelgröße zu steuern.

20

[0031] Das Glas enthält SiO<sub>2</sub> als Netzwerkbildner, bevorzugt zwischen 35 bis 80 Gew.-%. Bei niedrigen Konzentrationen nimmt die hydrolytische Beständigkeit stark ab, so daß das Mahlen in wäßrigen Medien nicht mehr ohne signifikante Auflösung des Glases gewährleistet ist.

20

[0032] Na<sub>2</sub>O wird als Flußmittel beim Schmelzen des Glases eingesetzt. Bei Konzentrationen kleiner 5% wird das Schmelzverhalten negativ beeinflußt. Außerdem wirkt der notwendige Mechanismus des Ionenaustausches nicht mehr hinreichend, um eine entzündungshemmende und wundheilende Wirkung zu erzielen. Bei höheren Na<sub>2</sub>O-Konzentrationen als 30 Gew.-% ist eine Verschlechterung der chemischen Resistenz bzw. hydrolytischen Beständigkeit, insbesondere in Verbindung einer Abnahme des SiO<sub>2</sub>-Anteils, zu beobachten.

25

[0033] Alkali- und Erdalkalioxide können insbesondere hinzugesetzt werden, um den Ionenaustausch zu erhöhen und so die entzündungshemmende und wundheilende Wirkung zu verstärken.

30

[0034] Die Menge an Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kann zur Erhöhung der chemischen Beständigkeit der Kristallisationsstabilität sowie der Steuerung der antimikrobiellen Wirkung bis zu maximal 8 Gew.-% hinzugegeben werden.

[0035] B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wirkt als Netzwerkbildner und kann auch der Steuerung der entzündungshemmenden und wundheilenden Wirkung dienen.

30

[0036] ZnO ist eine wesentliche Komponente für die Heißformgebungseigenschaften des Glases. Es verbessert die Kristallisationsstabilität und erhöht die Oberflächenspannung. Außerdem kann es den entzündungshemmenden und wundheilenden Effekt unterstützen. Bei geringen SiO<sub>2</sub>-Gehalten erhöht es die Kristallisationsstabilität. Zur Erzielung einer entzündungshemmenden und wundheilenden Wirkung können bis zu 8 Gew.-% ZnO enthalten sein. Eine bevorzugte Ausführung enthält < 4 Gew.-% ZnO oder < 2 Gew.-%. Ausführungen mit < 1 Gew.-% oder 0,5 Gew.-% bzw. < 0,1 Gew.-% sind besonders bevorzugt.

35

[0037] Um die entzündungshemmende und wundheilende Wirkung des Grundglases zu verstärken können AgO, CuO als wirkende Zusätze zugegeben werden.

40

[0038] Das erfindungsgemäße Glas ruft keine hautirritierenden Wirkungen hervor.

[0039] Durch eine Kombination der pH-Wirkung und der Ag, Cu oder Zn-Abgabe kann eine erheblichen Steigerung der entzündungshemmenden und wundheilenden Wirkung sowie der zusätzlichen antimikrobiellen Wirkung erzielt werden, die über die Summe der Einzelwirkungen deutlich hinausgeht. Die in das Produkt freigesetzte Konzentration von Ag, Cu, Zn-Ionen kann hierbei deutlich unter 1 ppm liegen.

45

[0040] Die Einbringung des Ag, Cu, Zn kann hierbei entweder bereits bei der Schmelze durch entsprechende Salze erfolgen oder aber durch Ionenaustausch des Glases nach der Schmelze.

[0041] Zur Erzielung von Farbwirkungen können den Gläsern einzelne oder auch mehrere farbgebende Komponenten wie z. B. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CoO, CuO, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in einer Gesamtkonzentration kleiner 4 Gew.-%, vorzugsweise kleiner 1 Gew.-% zugesetzt werden.

50

[0042] Die innerhalb des beanspruchten Zusammensetzungsbereiches liegenden Gläser erfüllen alle Anforderungen bezüglich eines Einsatzes in den Bereichen Papierhygiene, Kosmetik, Farben, Lacken, Putzen, Medizinprodukten, kosmetischen Anwendungen, Nahrungsmittelzusatz sowie Verwendung in Deoprodukten, Anti-Transpiranten sowie in Produkten zur Behandlung von Hautirritationen, akuten und chronischen Wunden.

50

[0043] Wesentliche Eigenschaft, auch des Glaspulvers, ist die überraschenderweise nachgewiesene Hautverträglichkeit, die auch bei hohen Konzentrationen mit hohen pH-Werten gegeben ist.

55

[0044] Das Glas kann in jeder geeigneten Form einschließlich der genannten Pulverform eingesetzt werden. Mischungen unterschiedlicher Glaspulver aus dem Zusammensetzungsbereich mit unterschiedlichen Zusammensetzungen sind ebenfalls möglich. Die Mischung mit anderen Glaspulvern ist ebenfalls möglich, um bestimmte Effekte zu kombinieren.

60

[0045] Komponenten wie Fluor können je nach Anwendungsgebiet dem Glas bis zu Konzentrationen von in Summe 5 Gew.-% zugesetzt werden.

[0046] Das in dieser Erfindung beschriebene Glas ist nicht oder schwer wasserlöslich, sondern wirkt in erster Linie durch Ionenaustausch bzw. Ionenabgabe, was mit einer Oberflächenreaktion, pH-Erhöhung und Metallionen-Freisetzung verbunden ist.

65

[0047] Überraschenderweise zeigen die Gläser bzw. Glaspulver gemäß der Erfindung einen höheren entzündungshemmenden und wundheilenden Effekt als die Gruppe der bioaktiven Gläser, die im Stand der Technik beschrieben sind.

[0048] Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Ausführungsbeispiele und Figuren beschrieben werden.

[0049] Es zeigen:

# DE 102 13 632 A 1

[0050] Fig. 1 die Regeneration der Barrierefunktion der Epidermis nach Vorschädigung.

## Ausführungsbeispiele

5 [0051] Aus den Rohstoffen wurde das Glas in einem Kieselglas-Tiegel erschmolzen, das anschließend zu Ribbons verarbeitet wurde. Die Ribbons wurden mittels Trockenmahlung zu Pulver mit einer Partikelgröße  $d50 = 4 \mu\text{m}$  weiterverarbeitet.

[0052] In Tabelle 1 werden die Zusammensetzungen und Eigenschaften von erfindungsgemäßen Gläsem angegeben. Die Zusammensetzungen beziehen sich auf Synthesewerte in Gew.-%.

10

Tabelle 1

|                                | A.1  | V.1  | V.2  | V.3  |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| SiO <sub>2</sub>               | 71,2 | 45,0 | 58,2 | 35,0 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,35 |      |      |      |
| CaO                            | 9,6  | 24,5 | 32,6 | 29,5 |
| MgO                            | 4,0  |      |      |      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,1  |      |      |      |
| Na <sub>2</sub> O              | 14,1 | 24,5 |      | 29,5 |
| K <sub>2</sub> O               | 0,05 |      |      |      |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  |      | 6,0  | 9,2  | 6,0  |

[0053] In Tabelle 1 bezeichnet A1 ein Ausführungsbeispiel eines Pulvers einer erfindungsgemäßen Glaszusammensetzung und V1, V2 sowie V3 bioaktive Glaspulver.

[0054] Die den bioaktiven Gläsern überlegene entzündungshemmende und wundheilende Wirkung zeigen Studien an Mäusen. Es wurden Versuche mit je einer Maus an drei Meßpunkten durchgeführt. Die als Glaspulver untersuchten Wirksubstanzen A.1, V.1, V.2 und V.3 wurden einer Menge von 10 Gew.-% in einer DAC-Basiscreme appliziert. Zum Vergleich mit den mit einer Wirksubstanz versehenen DAC-Creme wurde auch eine DAC-Basiscreme ohne Wirkstoff appliziert.

[0055] In Fig. 1 ist der zeitliche Verlauf der Reparatur einer oberflächlichen Wunde, d. h. die Regeneration der Barrierefunktion der Epidermis, gemessen über den transepidermalen Wasserverlust, gezeigt. Die oberflächliche Wunde wurde durch eine Vorschädigung mit Tape-Stripping erhalten. Unter Tape-Stripping versteht man die Schädigung der obersten Hautschichten durch das Aufbringen und Abziehen von Klebestreifen.

[0056] In Fig. 1 ist erkennbar, daß die Regeneration der Barrierefunktion der Haut nach 24 Stunden bei einem Glaspulver mit erfindungsgemäßer Glaszusammensetzung ca. 10% besser ist als mit dem bioaktiven Glaspulver V.1. Die bioaktiven Glaspulver V.2 und V.3 sowie die DAC-Creme ohne Wirkstoff als Vergleichsproben zeigen eine noch deutlich geringere Regeneration der Barrierefunktion. Die Vergleichsversuche zeigen deutlich die den bioaktiven Glaspulvern überlegene entzündungshemmende, wundheilende Wirkung der erfindungsgemäßen Glaszusammensetzung. Des weiteren weisen die Glaspulver gemäß der Erfindung auch eine antimikrobielle Wirkung auf. Diese ist nach Europ. Pharmakopoe (3. Auflage) für das Ausführungsbeispiel A1 mit einer Korngröße  $d50$  von 4  $\mu\text{m}$  in Tabelle 2 angegeben.

50

Tabelle 2

|         | E.coli | P. aeruginosa | S. aureus | C. albicans | A. niger |
|---------|--------|---------------|-----------|-------------|----------|
| Start   | 290000 | 270000        | 250000    | 300000      | 250000   |
| 2 Tage  | 900    | 1800          | 800       | < 100       | 2000     |
| 7 Tage  | < 100  | 200           | < 100     | 0           | 2000     |
| 14 Tage | 0      | 0             | 0         | 0           | 0        |
| 21 Tage | 0      | 0             | 0         | 0           | 0        |
| 28 Tage | 0      | 0             | 0         | 0           | 0        |

[0057] Die entzündungshemmend und wundheilend wirkenden Glaspulver können als Nahrungsmittelzusatz, in kos-

# DE 102 13 632 A 1

metischen Produkten und Deoprodukten, insbesondere zur Reduzierung von Hautirritationen, aber nicht beschränkt darauf, in Medizinprodukten, insbesondere Produkten zur Wundversorgung und -behandlung, Kunststoffen und Polymeren, Papierhygiene, in Farben, Lacken sowie in Reinigungsmitteln angewandt werden.

## Patentansprüche

5

1. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glas, wobei das Glas die nachfolgenden Komponenten umfaßt:

|  |    |
|--|----|
| 20–80 Gew.-% SiO <sub>2</sub>              | 10 |
| 0–40 Gew.-% Na <sub>2</sub> O              |    |
| 0–40 Gew.-% K <sub>2</sub> O               |    |
| 0–40 Gew.-% Li <sub>2</sub> O              |    |
| 0–40 Gew.-% CaO                            |    |
| 0–40 Gew.-% MgO                            | 15 |
| 0–40 Gew.-% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |    |
| 0–1 Gew.-% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>   |    |
| 0–40 Gew.-% B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  |    |
| 0–10 Gew.-% ZnO                            |    |

- |  |    |
|--|----|
| 2. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glas gemäß Anspruch 1, wobei das Glas des weiteren 0–30 Gew.-% XF <sub>y</sub> , wobei X Li, Na, K, Be, Mg, Ca sein kann und y = 1 oder y = 2 umfaßt.        | 20 |
| 3. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glas gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das Glas des weiteren 0–10 Gew.-% XJ <sub>y</sub> , wobei X Li, Na, K, Be, Mg, Ca sein kann und y = 1 oder y = 2 umfaßt. |    |
| 4. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glas, wobei das Glas die nachfolgenden Komponenten umfaßt:   | 25 |

|   |    |
|---|----|
| 20–80 Gew.-% SiO <sub>2</sub>               |    |
| 0–30 Gew.-% Na <sub>2</sub> O               |    |
| 0–30 Gew.-% K <sub>2</sub> O                | 30 |
| 0–30 Gew.-% CaO                             |    |
| 0–30 Gew.-% MgO                             |    |
| 0–30 Gew.-% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  |    |
| 0–1 Gew.-% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>    |    |
| 0–40 Gew.-% B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . | 35 |

- |   |    |
|---|----|
| 5. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glas nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß das Glas des weiteren Schwermetallionen, ausgewählt aus der Klasse der nachfolgenden Elemente: Ag, Cu, Zn umfaßt. | 40 |
| 6. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glas nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Glas frei von Schwermetallen ist, insbesondere kein Ag, Cu, Zn enthält.                                      |    |
| 7. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver, dadurch gekennzeichnet, daß das Glaspulver ein Glas mit einer Glaszusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 umfaßt.   |    |
| 8. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Glaspartikel im Mittel < 20 µm ist.   | 45 |
| 9. Glaspulver nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Partikel des Glaspulvers im Mittel < 10 µm ist.  |    |
| 10. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Glaspartikel < 5 µm ist.   |    |

- |   |    |
|---|----|
| 11. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Glaspartikel des Glaspulvers im Mittel < 1 µm ist. |    |
| 12. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zur Verwendung in Kosmetikprodukten.  |    |
| 13. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zur Verwendung in Deodorantprodukten.                                       | 55 |
| 14. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zur Verwendung in medizinischen Produkten und Präparaten.                   |    |
| 15. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Silicat-Glaspulver nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zur Verwendung in Kunststoffen und Polymeren.                       |    |
| 16. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zur Verwendung im Bereich der Papierhygiene.                                |    |
| 17. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zur Verwendung in Nahrungsmitteln.  |    |
| 18. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach einem der Ansprüche 5 bis 9 zur Verwendung in Reinigungsmitteln.   | 65 |
| 19. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zur Verwendung in Anti-Transpiranten.                                       |    |

# DE 102 13 632 A 1

20. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zur Verwendung in Farben und Lacken.  
21. Entzündungshemmend und wundheilend wirkendes Glaspulver nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zur Verwendung in Produkten zur Behandlung von Hautirritationen, akuten und chronischen Wunden.

5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

